

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-305656
(P2001-305656A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 3 B 21/14

識別記号

F I
G 0 3 B 21/14

テーマコード(参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-122899(P2000-122899)

(22) 出願日 平成12年4月24日 (2000.4.24)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝
日東海ビル19階

(72) 発明者 平本 立躬

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(72) 発明者 東 忠利

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(74) 代理人 100078754

弁理士 大井 正彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー像投影装置

(57) 【要約】

【課題】 高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投影することができるカラー像投影装置を提供すること。

【解決手段】 非自己発光型空間変調素子で形成する情報の投影用光源と、当該光源より放射する光の赤、緑、青の各色光成分の分離手段とを持つカラー像投影装置において、当該投影用光源は放電ランプよりなる主光源ランプと、当該主光源ランプから放射する光の赤色光成分を補強する副光源ランプとからなることを特徴とする。

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非自己発光型空間変調素子で形成する情報の投影用光源と、当該光源より放射する光の赤、緑、青の各色光成分の分離手段とを持つカラー像投影装置において、

当該投影用光源は放電ランプよりなる主光源ランプと、当該主光源ランプから放射する光の赤色光成分を補強する副光源ランプとからなることを特徴とするカラー像投影装置。

【請求項2】 副光源ランプから放射される赤色光成分が非自己発光型空間変調素子への入射前に主光源ランプからの光と合成されることを特徴とする請求項1に記載のカラー像投影装置。

【請求項3】 副光源ランプから放射される赤色光成分が非自己発光型空間変調素子への入射後に主光源ランプからの光と合成されることを特徴とする請求項1に記載のカラー像投影装置。

【請求項4】 主光源ランプおよび副光源ランプの少なくとも一方の電気入力条件を変えることによってその放射光強度が制御され、これにより投射される光の相関色温度が調整されることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のカラー像投影装置。

【請求項5】 副光源ランプを構成する放電ランプが、発光物質として少なくともリチウムを封入したものであることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載のカラー像投影装置。

【請求項6】 副光源ランプを構成する放電ランプが、発光物質としてネオンを封入したものであることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載のカラー像投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー像投影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルや微小ミラー集合素子などの非自己発光型空間変調素子を用いることにより、カラー像を例えばスクリーン上に投影するカラー像投影装置が広く普及している。図16は、従来のカラー像投影装置の構成を示す説明図である。この図において、131は光源ランプ、132はリフレクタ、133はインテグレート光学系、134、135は色光成分の分離手段である干渉フィルタ、136、137、138はミラー、139、141、142、143はレンズ、145、146、147は例えば透過型液晶パネルよりなる非自己発光型空間変調素子（以下、単に「変調素子」という。）、148は合成プリズム、149は投射レンズ、150はスクリーンである。

【0003】このカラー像投影装置において、光源ランプ131より放射されてリフレクタ132により集光さ

2

れた光は、インテグレート光学系133によって均質化および均一化された後、干渉フィルタ134により、赤色光成分と、他の色光成分である緑色光成分および青色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ134を透過した赤色光Rは、ミラー136により反射され、レンズ141を介して変調素子145を透過することによって赤色光像となって合成プリズム148に入射する。一方、干渉フィルタ134により反射された他の色光成分である光は、干渉フィルタ135によりさらに緑色光成分と青色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ135で反射された緑色光Gは、レンズ142を介して変調素子146を透過することによって緑色光像となって合成プリズム148に入射する。また、干渉フィルタ135を透過した青色光Bは、ミラー137と、レンズ139を介してミラー138とにより反射された後、レンズ143を介して変調素子147を透過することにより青色光像となって合成プリズム148に入射する。そして、合成プリズム148により、赤色光Rと緑色光Gと青色光Bが合成され、投射レンズ149を介してスクリーン150上に、カラー像が投影される。

【0004】従来、以上のような構成のカラー像投影装置においては、光源ランプとしてメタルハライドランプやショートアーク型水銀ランプなどが用いられているが、このメタルハライドランプやショートアーク型水銀ランプにおいては、放射光における赤色光成分の視感度上の強度が、緑色光成分および青色光成分に比して小さいため、当該放射光をそのまま、例えばスクリーン上に投射した場合には、当該スクリーン上に投影されるカラー像は、赤色の程度が弱くて色のバランスが低いものとなる。

【0005】しかし、赤色光成分の強度を基準として、例えばフィルターなどを用いて青色光成分および緑色光成分の強度を制御する方法では、カラー像投影装置における光の利用率が大幅に低下し、投影されたカラー像は、色のバランスが図られたものとなっても、必然的にスクリーン上における照度が低いものとなる、という問題がある。一方、十分に大きな照度を得ることのできる出力の大きい放電ランプは、そのコストが非常に高く、かつ大型のものとなるため現実的ではなく、市場からの小型化というニーズにも合わないものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投影することができるカラー像投影装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー像投影装置は、非自己発光型空間変調素子で形成する情報の投影用光源と、当該光源より放射する光の赤、緑、青の各色光成分の分離手段とを持つカラー像投影装置において、

(3)

3

当該投影用光源は放電ランプよりなる主光源ランプと、当該主光源ランプから放射する光の赤色光成分を補強する副光源ランプとからなることを特徴とする。

【0008】本発明のカラー像投影装置は、副光源ランプから放射される赤色光成分を非自己発光型空間変調素子への入射前に主光源ランプからの光と合成することができる。また、副光源ランプから放射される赤色光成分を非自己発光型空間変調素子への入射後に主光源ランプからの光と合成してもよい。

【0009】本発明のカラー像投影装置は、主光源ランプおよび副光源ランプの少なくとも一方の電気入力条件を変えることによってその放射光強度が制御され、これにより投射される光の相関色温度が調整されることを特徴とする。

【0010】本発明のカラー像投影装置においては、副光源ランプを構成する放電ランプが、発光物質として少なくともリチウムを封入したものとされ、また、発光物質としてネオンを封入したものであってもよい。

【0011】

【作用】本発明のカラー像投影装置は、非自己発光型空間変調素子である液晶パネルや微小ミラー集合素子などに伝達される映像などの電気信号によって当該変調素子の液晶パネルの on-off または微小ミラーの反射角度の変更などの動作により形成される情報を投影する場合に利用する光源において、当該投影用光源が主光源ランプと副光源ランプからなっている。前記装置によれば、主光源ランプよりの放射光における赤色光成分を補強する副光源ランプよりの放射光が混合されるため、投影される光の赤色光成分の相対強度が、主光源ランプからの光における赤色光成分の相対強度よりも高いものとなる結果、視感的に、赤色光成分と、緑色光成分および青色光成分との色のバランスが良好となり、主光源ランプよりの放射光における青色光成分および緑色光成分が大きく犠牲にされることがなく、その結果、高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投影することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明について詳細に説明する。

<第1の実施の形態>図1は、本発明の第1の実施の形態におけるカラー像投影装置の構成を示す説明図であり、図2は、図1の光源装置の構成を示す説明図である。図1におけるカラー像投影装置においては、光源装置10から放射される光は、干渉フィルタ21により、赤色光成分と、他の色光成分である緑色光成分および青色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ21を透過する赤色光Rは、ミラー25によって反射され、その後レンズ31を介して変調素子34を透過することにより赤色光像となって、各々4つの棒状三角プリズムが組合せられて構成された合成プリズム37に入射する。

【0013】また、干渉フィルタ21により反射された

4

光は、干渉フィルタ22によりさらに緑色光成分と青色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ22で反射された緑色光Gは、レンズ32を介して変調素子35を透過し、緑色光像となって合成プリズム37に入射する。そして、干渉フィルタ22を透過した青色光Bは、ミラー26と、レンズ28を介してミラー27とで反射された後、レンズ33を介して変調素子36を透過することによって青色光像となって、合成プリズム37に入射する。このようにして、各色光成分に分解されて合成プリズム37に入射した赤色光Rと緑色光Gと青色光Bは合成された後、投射レンズ38によってスクリーン39上に投射される。

【0014】光源装置10においては、図2に示すように、リフレクタ13が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる主光源ランプ11と、リフレクタ14が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる副光源ランプ12とが対向するよう配置されており、当該主光源ランプ11と副光源ランプ12との間に配置されたミラー15により、当該主光源ランプ11よりの放射光および副光源ランプ12よりの放射光がロッドインテグレート17の入射端17Aに入射される構成とされている。そして、主光源ランプ11より放射されてリフレクタ13により集光された光と、副光源ランプ12より放射されてリフレクタ14により集光された光とは、ロッドインテグレート17によって混合されて均質化および均一化されて当該ロッドインテグレート17の出射端17Bより出射され、当該出射端17Bの外方に設けられたレンズ18を介して放射される。

【0015】主光源ランプ11として用いられる放電ランプとしては、特に限定されるものではなく、例えばメタルハライドランプ、超高圧水銀ランプ、キセノンランプなどが挙げられる。

【0016】一方、副光源ランプ12としては、主光源ランプ11よりの放射光における赤色光成分を補強すべく、赤色光成分を高めた放電ランプ、すなわち放射される光における赤色光成分の相対強度が、主光源ランプ11から放射される光における赤色光成分の相対強度に比して高いものが用いられる。副光源ランプ12の具体的な例については、後述する。ここに、「赤色光成分の相対強度」とは、全放射光に対する赤色光成分の強度をいう。

【0017】リフレクタ13、14としては、ともに回転楕円面鏡が用いられており、主光源ランプ11および副光源ランプ12の各第1焦点はショートアーク型放電ランプの放電容器内に位置し、各第2焦点はロッドインテグレート17の入射端17Aに位置されている。

【0018】ロッドインテグレート17は、主光源ランプ11よりの放射光と副光源ランプ12よりの放射光とを混合する光混合用光学機構であって、矩形柱状のガラス棒よりなり、出射端17Bの輪郭形状が、スクリーン

(4)

5

39の形状に相似であることが好ましい。また、実質上、ロッドインテグレート17の入射端17Aの形状は、出射端17Bの形状と同一とされる。レンズ18は、ロッドインテグレート17の出射端17Bから出射された混合光を確実に各変調素子34、35、36上に照射するために用いられるレンズである。

【0019】以上において、干渉フィルタ21、22は、光の各色光成分の分離手段であって、具体的には、ダイクロミックミラーなどを用いることができる。また、変調素子34、35、36は、それぞれ赤色光R、緑色光G、青色光Bに対応するものであって、例えば透過型液晶パネルなどが用いられる。また、反射型液晶パネル、デジタルミラーデバイス(DMD)などの反射型変調素子を用いる場合には、それに応じた構成とすることができる。変調素子34、35、36は、投影するカラー像に同期して制御される。

【0020】変調素子として反射型液晶パネルやデジタルミラーデバイス(DMD)などの反射型変調素子を用いた場合の当該投影装置の構成を図14に示す。光源装置10から放射される光は干渉フィルタ21によって赤色光成分と、他の色光成分である緑色光成分および青色光成分とに分離され当該干渉フィルタ21を透過する赤色光Rはレンズ28で集光されDMDなどの反射型変調素子30に入射し、当該変調素子30から反射された赤色光Rは合成プリズム37に入射する。干渉フィルタ21を反射した緑色光成分と青色光成分とは干渉フィルタ22で分離され、緑色光成分はレンズ28で集光されDMDなどの反射型変調素子30に入射し、合成プリズム37へミラー26を介して入射する。青色光成分はミラー27を介して赤色光Rと同じ様に合成プリズム37へ入射する。各色光成分は合成プリズム37で合成され投影レンズ38を介してスクリーン39上に投影される。

【0021】前記したDMDなどの反射型変調素子30を1つだけ用いた投影装置を図15に示す。光源装置10から放射される光はレンズ28を介して回転によって色光成分分割を行うフィルタ41で時間的に色分割され、各色光成分が反射型変調素子30で反射されミラー26を介して投影レンズ38からスクリーン39上へ投射される。前記フィルタ41の回転は非常に高速であるため、視感的には遜色のないカラー像が得られる。

【0022】合成プリズム37は、ダイクロミックミラーなどにより構成される各色光成分の合成手段である。

【0023】以上の構成のカラー像投影装置によれば、ロッドインテグレート17により、主光源ランプ11よりの放射光に、副光源ランプ12より放射された光が混合されるが、副光源ランプ12よりの放射光は、赤色光成分を高めたものであるため、投影される光の赤色光成分の相対強度が、主光源ランプ11単独の場合の放射光における赤色光成分の相対強度よりも高くなり、視感的に、赤色光成分と、緑色光成分および青色光成分との色

6

のバランスが良好となる。その結果、主光源ランプ11および副光源ランプ12よりの放射光における青色光成分および緑色光成分が大きく犠牲にされることなく、スクリーン39上に、高い色の均整度を有するカラー像を、高い照度で投影することができる。

【0024】<第2の実施の形態>図3は、本発明の第2の実施の形態におけるカラー像投影装置の光源装置の構成を示す説明図である。この図の例においては、光源装置の構成以外は、例えば図1に示す第1の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様の構成を有する。

【0025】この例の光源装置40は、図3に示すように、リフレクタ13が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる主光源ランプ11と、リフレクタ14が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる副光源ランプ12とを有してなり、当該主光源ランプ11よりの放射光と、副光源ランプ12よりの放射光とは、複数のプリズムより構成されるプリズムアレイ板45に対して例えば60°の角度で入射される。そして、プリズムアレイ板45を通過した光は、複数のレンズ素子で構成され、離間して配置された2枚のレンズアレイ板46A、46Bを有するインテグレート光学系46に導かれ、当該インテグレート光学系46によって均質化および均一化されて、偏光分離膜48およびレンズ49を介して放射される。

【0026】主光源ランプ11および副光源ランプ12としては、第1の実施の形態と同様のものが用いられる。インテグレート光学系46は、光混合用光学機構であって、当該インテグレート光学系46に係る2枚のレンズアレイ板46A、46Bは、一般的に相似の形状を有するものであって、各レンズ素子の焦点距離も等しいものである。また、偏光分離膜48は、主光源ランプ11および副光源ランプ12よりの放射光を高い効率で利用するために設けられており、レンズ49は、インテグレート光学系46から出射する光を各変調素子上に集光するために設けられている。

【0027】光源装置40から放射された混合光は、第1の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様にして、干渉フィルタによって最終的には赤色光、緑色光および青色光に分解されて各色光が合成プリズムに入射する。そして、合成プリズムに入射した赤色光と緑色光と青色光が合成され、投影レンズによってスクリーン上に投射される。

【0028】以上の構成のカラー像投影装置によれば、第1の実施の形態のカラー像投影装置と同様の作用効果が得られる。

【0029】<第3の実施の形態>図4は、本発明の第3の実施の形態におけるカラー像投影装置の光源装置の構成を示す説明図である。この図の例においては、光源装置の構成以外は、例えば図1に示す第1の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様の構成を有する。

(5)

7

【0030】この例の光源装置50は、図4に示すように、リフレクタ13が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる主光源ランプ11と、その光軸が当該主光源ランプ11の光軸にほぼ垂直な方向に配置され、リフレクタ14が設けられたショートアーク型放電ランプよりなる副光源ランプ12とを有してなり、主光源ランプ11よりの放射光と、副光源ランプ12よりの放射光は、赤色光成分を反射し、その他の色光成分である青色光成分および緑色光成分を透過する干渉フィルタ51に導かれる。そして、主光源ランプ11よりの放射光のうち干渉フィルタ51を透過した青色光B1および緑色光G1と、副光源ランプ12よりの放射光のうち干渉フィルタ51で反射された赤色光R2とがインテグレート光学系46によって混合されて均質化および均一化されて放射される。

【0031】主光源ランプ11および副光源ランプ12としては、第1の実施の形態と同様のものが用いられる。インテグレート光学系46は、例えば第2の実施の形態におけるカラー像投影装置のものと同様の構成を有する。

【0032】光源装置50から放射された混合光は、第1の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様にし、干渉フィルタによって最終的には赤色光、緑色光および青色光とに分解されて各色光が合成プリズムに入射する。そして、合成プリズムに入射した赤色光と緑色光と青色光が合成され、投射レンズによってスクリーン上に投射される。

【0033】このカラー像投影装置においては、主光源ランプ11よりの放射光のうち干渉フィルタ51によって反射された赤色光R1は利用されず、また副光源ランプ12よりの放射光のうち干渉フィルタ51を透過した青色光B2および緑色光G2も利用されない。

【0034】以上の構成のカラー像投影装置によれば、第1の実施の形態のカラー像投影装置と同様の作用効果が得られる。

【0035】また、このカラー像投影装置においては、主光源ランプ11よりの放射光に、副光源ランプ12よりの放射光のうち赤色光成分のみを合成することができるため、当該副光源ランプ12よりの放射光の光強度を大きくすることによって、確実に混合光の赤色光成分の相対強度のみを増大させることができ、これにより、投影される光の相関色温度を容易に調整することができる。

【0036】＜第4の実施の形態＞図5は、本発明の第4の実施の形態におけるカラー像投影装置の構成を示す説明図である。この例のカラー像投影装置においては、光源装置が、ショートアーク型放電ランプよりなる主光源ランプ11およびインテグレート光学系6.1を備える第1の光源機構と、ショートアーク型放電ランプよりなる副光源ランプ12およびインテグレート光学系6.2を

8

備える第2の光源機構とを有するものであって、主光源ランプ11に係る放射光と、副光源ランプ12に係る放射光とが個別に放射される。

【0037】具体的には、リフレクタ13が設けられた主光源ランプ11よりの放射光の光は、インテグレート光学系6.1によって均質化および均一化された後、干渉フィルタ64により、青色光成分と、他の色光成分である赤色光成分および緑色光成分とに分離され、この干渉フィルタ64によって反射された青色光B1は、ミラー68で反射された後、レンズ33を介して変調素子36を透過することにより青色光像となって、各々4つの棒状三角プリズムが組み合わせられて構成された合成プリズム37に入射する。また、干渉フィルタ64を透過した光は、干渉フィルタ65によりさらに緑色光成分と赤色光成分とに分離され、この干渉フィルタ65によって反射された緑色光G1は、レンズ32を介して変調素子35を透過することにより緑色光像となって、合成プリズム37に入射する。

【0038】一方、リフレクタ14が設けられた副光源ランプ12よりの放射光は、インテグレート光学系6.2によって均質化および均一化された後、干渉フィルタ66により、赤色光成分と、他の色光成分である緑色光成分および青色光成分とに分離され、この干渉フィルタ66によって反射された赤色光R2は、レンズ31を介して変調素子34を透過することにより赤色光像となって、合成プリズム37に入射する。そして、各色光成分に分解されて変調素子34、35、36を透過した赤色光R2、緑色光G1および青色光B1の各々は、合成プリズム37により合成され、この合成光が投射レンズ38によってスクリーン39上に投射される。

【0039】このカラー像投影装置においては、例えば主光源ランプ11および副光源ランプ12、変調素子34、35、36、干渉フィルタ64、65、66などの構成部材は、例えば第1の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様のものとされる。

【0040】このカラー像投影装置においては、光源装置を構成する第1の光源機構に係る主光源ランプ11と第2の光源機構に係る副光源ランプ12とは、例えば同時に点灯され使用される。また、主光源ランプ11よりの放射光のうち赤色光R1は利用されず、また副光源ランプ12よりの放射光のうち緑色光G2および青色光B2も利用されない。

【0041】以上の構成のカラー像投影装置によれば、合成プリズム37により、第1の光源機構に係る主光源ランプ11より放射されて各々変調素子35、36を通過した緑色光G1および青色光B1に、第2の光源機構に係る副光源ランプ12より放射されて変調素子34を通過した赤色光R2が合成されるが、副光源ランプ12よりの放射光は、主光源ランプ11から独立して制御され、赤色光成分の強度を調整できるので、視感的に、赤

(6)

9

色光成分と、緑色光成分および青色光成分との色のバランスが良好となる。その結果、主光源ランプ 11 よりの放射光における青色光成分および緑色光成分が大きく犠牲にされることなく、スクリーン 39 上に、高い色の均整度を有するカラー像を、高い照度で投影することができる。

【0042】また、このカラー像投影装置においては、主光源ランプ 11 よりの放射光に、副光源ランプ 12 よりの放射光のうち赤色光成分のみを合成するため、当該副光源ランプ 12 よりの放射光の光強度を大きくすることによって、確実に合成光の赤色光成分の相対強度のみを増大させることができるため、合成光の相関色温度を容易に調整することができる。

【0043】＜第 5 の実施の形態＞図 6 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるカラー像投影装置の構成を示す説明図である。この例のカラー像投影装置においては、光源装置が、ショートアーク型放電ランプよりなる主光源ランプ 11 およびインテグレート光学系 71 を備える第 1 の光源機構と、ショートアーク型放電ランプよりなる副光源ランプ 12 およびインテグレート光学系 72 を備える第 2 の光源機構とを有するものであって、主光源ランプ 11 に係る放射光と、副光源ランプ 12 に係る放射光とが個別に放射されると共に、各色光成分に分解された主光源ランプ 11 および副光源ランプ 12 よりの放射光が、合成された状態でスクリーン 39 上に投射される。

【0044】具体的には、リフレクタ 13 が設けられた主光源ランプ 11 より放射される光は、インテグレート光学系 71 によって均質化および均一化された後、干渉フィルタ 74 により、赤色光成分と、他の色光成分である青色光成分および緑色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ 74 を透過した青色光 B1 が、レンズ 81 を介して変調素子 85 を透過することにより青色光像となって、投射レンズ 91 により投射される。また、干渉フィルタ 74 によって反射された光は、干渉フィルタ 75 によりさらに緑色光成分と赤色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ 75 で反射された緑色光 G1 は、レンズ 82 を介して変調素子 86 を透過することにより緑色光像となって、投射レンズ 92 により投射される。そして、干渉フィルタ 75 を透過した赤色光 R1 は、ミラー 78 によって反射した後、レンズ 83 を介して変調素子 87 を透過することにより赤色光像となって、投射レンズ 93 により投射される。

【0045】一方、リフレクタ 14 が設けられた副光源ランプ 12 よりの放射光は、インテグレート光学系 72 によって均質化および均一化された後、干渉フィルタ 76 により、赤色光成分と、他の色光成分である緑色光成分および青色光成分とに分離され、当該干渉フィルタ 76 を透過した赤色光 R2 が、レンズ 84 を介して変調素子 88 を透過することにより赤色光像となって、投射レ

10

ンズ 94 により投射される。そして、投射レンズ 91、92、93、94 によって投射された各々青色光 B1、緑色光 G1、赤色光 R1 および赤色光 R2 よりなる各色の光像は、合成された状態でスクリーン 39 上に投射される。

【0046】このカラー像投影装置においては、例えば主光源ランプ 11、変調素子 85、86、87、88、干渉フィルタ 74、75、76 などの構成部材は、例えば第 4 の実施の形態におけるカラー像投影装置と同様のものとされる。また、副光源ランプ 12 としては、特に限定されるものではなく、例えば第 1 の実施の形態と同様のものを用いることもできる。

【0047】このカラー像投影装置においては、第 1 の光源機構に係る主光源ランプ 11 と第 2 の光源機構に係る副光源ランプ 12 とは、例えば同時に点灯され使用される。また、副光源ランプ 12 よりの放射光より得られる緑色光 G2 および青色光 B2 は、利用されない。

【0048】以上の構成のカラー像投影装置によれば、第 4 の実施の形態のカラー像投影装置と同様に、主光源ランプ 11 より放射されて各々変調素子 85、86、87 を通過した各色光に、副光源ランプ 12 より放射されて変調素子 88 を通過した赤色光 R2 が合成されうるが、得られる光の赤色光成分が主光源ランプ 11 の放射光に係る赤色光成分および副光源ランプ 12 の放射光に係る赤色光成分とよりなるため、投射される光においては、赤色光成分の相対強度が、主光源ランプ 11 単独の場合よりも高くなり、視感的に、赤色光成分と、緑色光成分および青色光成分との色が良好となる。その結果、主光源ランプ 11 よりの放射光における青色光成分および緑色光成分が大きく犠牲にされることなく、スクリーン 39 上に、高い色の均整度を有するカラー像を、高い照度で投影することができる。

【0049】また、このカラー像投影装置においては、主光源ランプ 11 よりの放射光に、副光源ランプ 12 よりの放射光のうち赤色光成分のみを合成することができるため、当該副光源ランプ 12 よりの放射光の光強度を大きくすることによって、確実に得られる光の赤色光成分の相対強度のみを増大させることができ、これにより、投射される光の相関色温度を容易に調整することができる。

【0050】＜副光源ランプ＞図 7 は、本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプの第 1 の例を示す説明用断面図である。このショートアーク型放電ランプは、メタルハライドランプであって、円球状の発光部 101 と、その両端に続いて管軸方向外方に伸びる直管状の封止部 102 とよりなる石英ガラス製の放電容器 100 を有してなり、放電容器 100 内には、互いに対向するよう電極 104 が配置されている。電極 104 を先端に有するタングステン製の内部リード棒 105 の基端部は、各封止部 10

(7)

11

2に配置された、例えばモリブデンよりなる金属箔106の一端部に溶接されることにより、電氣的に接続されている。また、金属箔106の他端部には、外方に突出する外部リード棒108の基端部が溶接されて電氣的に接続されている。この放電容器100内には、例えば容積 1 cm^3 当たり $1\text{ }\mu\text{mol}\sim 100\text{ }\mu\text{mol}$ のハロゲン化リチウムと、蒸気圧が $2\text{ MPa}\sim 10\text{ MPa}$ となる量の水銀と、常温で $7\text{ kPa}\sim 65\text{ kPa}$ の希ガスが封入されている。また、ハロゲンとしては、沃素、臭素、塩素などが用いられる。希ガスとしては、アルゴン、クリプトン、キセノンのうち少なくとも1種が用いられるが、経済的にはアルゴンが用いられることが好ましい。

【0051】この構成のショートアーク型放電ランプにおいては、赤色発光物質であるリチウムが適宜の封入量であるため、十分な赤色光成分の相対強度が得られる。

【0052】図8は、本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプの第2の例を示す説明用断面図である。このショートアーク型放電ランプは、サファイア製の円筒状の発光部111と、この発光部111の内径に適合した外径を有するアルミナセラミック製のリング状部材112と、このリング状部材112の貫通孔の内径に適合した外径を有するアルミナセラミック製の封止部113とよりなる放電容器110を有してなり、放電容器110内には、互いに対向するよう電極114が配置されている。電極114を先端に有するタングステン製の電極棒116は、各封止部113に設けられた封着ガラス部115を貫通し外部より給電している。放電容器110内には、リチウム-水銀合金などが封入され、例えば85mol%のリチウムを含有する水銀が $1\sim 20\text{ mg}$ と、常温で $4\text{ kPa}\sim 65\text{ kPa}$ の希ガスが封入されている。希ガスとしては、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノンのうち少なくとも1種が封入され、赤色発光物質であるリチウムの良好な発光を得るためには好ましくはキセノン、クリプトンが用いられる。

【0053】この構成のショートアーク型放電ランプにおいては、点灯状態における封入物の蒸気圧を 4 kPa 以上とすることができて、赤色発光物質であるリチウムが十分に赤色発光するため、放射される光に十分な赤色光成分の強度が得られる。また、放電容器110の材質が、サファイアおよびアルミナセラミックであるため、点灯時の耐圧強度が高くとれる。

【0054】図9は、本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプの第3の例を示す説明用断面図である。このショートアーク型放電ランプは、楕円状凹面を有するアルミナセラミック製の反射鏡121と、その凹面の開口を塞ぐよう設けられた平板状のサファイア製の窓部123で囲まれた発光部127および前記反射鏡121に続いて設けられた柱状の金属部材122よりなる放電容器120を有

12

してなる。当該放電容器120内には、金属部材122に配置され、発光部127の気密を保持しつつ伸びる陽極125の先端と、これと対向するよう支持部材128によって支持された状態の陰極126とが配置されている。また、放電容器120の内には、常温で 0.8 MPa 以上のネオンが封入されている。

【0055】この構成のショートアーク型放電ランプにおいては、30気圧以上の点灯状態とすることにより、封入したネオンを効率よく赤色発光させることができ、これにより、十分な赤色光成分の相対強度が得られる。

【0056】以上、本発明の実施の形態について具体的に説明したが、本発明は上記の例に限定されるものではなく、各部の具体的構成については種々の変更を加えることができる。例えば、前記ランプを配置する光源装置に用いるリフレクタとしては、回転楕円面鏡の他に、回転放物鏡を用いることもできる。

【0057】＜実験例1＞図7に示す構成に従い、内径 8 mm 、外径 10.5 mm の発光部を有し、容積が 0.35 cm^3 である放電容器内に、沃化リチウム 1 mg （容積 1 cm^3 当たり $1\text{ }\mu\text{mol}$ ）、水銀 14 mg （蒸気圧が 3.2 MPa ）、アルゴンガスを常温で 40 kPa となるよう封入したショートアーク型放電ランプを作製した。このショートアーク型放電ランプを、 400 Hz の短形波交流電源を用いて入力電力 150 W で点灯したところ、図10に示す分光エネルギー分布が得られた。この図から、波長 610 nm および波長 $660\text{ nm}\sim 700\text{ nm}$ の領域にリチウムによる強力な発光が示されており、作製したショートアーク型放電ランプの光が十分な赤色光成分の相対強度を有するものであることが明らかである。

【0058】＜実験例2＞図8の構成に従い、内径が 7 mm 、外径が 8.5 mm 、全長が 13 mm の発光部を有し、容積が 0.25 cm^3 である放電容器内に、85mol%のリチウムを含有するアマルガム（リチウム-水銀合金） 3 mg 、キセノンを常温で 13 kPa となるよう封入したショートアーク型放電ランプを作製した。このショートアーク型放電ランプを、 100 W の入力電力で点灯したところ、図10に示した分光エネルギー分布と同様の分光エネルギー分布が得られた。従って、作製したショートアーク型放電ランプの光が十分な赤色光成分の相対強度を有するものであることが明らかである。

【0059】＜実験例3＞図9の構成に従い、外径が 3.3 mm 、全長が 20 mm 、容積が約 8 cm^3 である放電容器内に、ネオンを常温で 2.5 MPa となるよう封入したショートアーク型放電ランプを作製した。このショートアーク型放電ランプを、直流入力電力 120 W で点灯したところ、図11に示す分光エネルギー分布が得られた。この図から、波長 $600\text{ nm}\sim 700\text{ nm}$ の領域にネオンによる強力な発光が示されており、作製したショートアーク型放電ランプの光が十分な赤色光成分の相

(8)

13

対強度を有するものであることが明らかである。

【0060】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明する。

＜実施例1＞図1の構成に従い、主光源ランプとしては、表1に示す仕様の超高圧ショートアーク型放電ランプを用い、また副光源ランプとしては、図7の構成に従い、蒸気圧が3.2MPaとなる量の水銀と、常温で4*

	発光物質		点灯電力 (W)
主光源ランプ	水銀	110mg/cm ³	230
副光源ランプ	沃化リチウム	2.1×10 ⁻⁵ mol/cm ³	150

【0062】作製したカラー像投影装置から投射される光を測定したところ、図12に示すスペクトルが得られた。図12においては、波長610nm～670nmの領域にリチウムによる発光のスペクトルが付加されており、十分な赤色光成分の相対強度が得られていることが示されている。また、スクリーン上にカラー像を投影したところ、高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投※

14

*0kPaのアルゴンが封入されている表1に示す仕様のショートアーク型放電ランプを用いたカラー像投影装置を作製した。また、ロッドインテグレートとしては、沃化メチレンを含有した、入射端および出射端の形状が10mm×10mmのガラス棒を用いた。

【0061】

【表1】

※影することができた。

【0063】＜実施例2＞副光源ランプとして、図9の構成を有し、表2に示す仕様のショートアーク型放電ランプを用いたこと以外は実施例1と同様にしてカラー像投影装置を作製した。

【0064】

【表2】

	発光物質		点灯電力 (W)
主光源ランプ	水銀	110mg/cm ³	230
副光源ランプ	ネオン	4.5MPa	120

【0065】作製したカラー像投影装置から投射される光を測定したところ、図13に示すスペクトルが得られた。図13においては、波長610nm～700nmの領域にネオンによる発光のスペクトルが付加されており、十分な赤色光成分の相対強度が得られていることが示されている。また、スクリーン上にカラー像を投影したところ、高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投影することができた。

【0066】

【発明の効果】本発明のカラー像投影装置は、非自己発光型空間変調素子である液晶パネルや微小ミラー集合素子などに伝達される映像などの電気信号によって当該変調素子の液晶パネルのon-offまたは微小ミラーの反射角度の変更などの動作により形成される情報を投影する場合に利用する光源において、当該投影用光源が主光源ランプと副光源ランプからなっている。前記装置によれば、主光源ランプよりの放射光における赤色光成分を補強する副光源ランプよりの放射光が混合されるため、投影される光の赤色光成分の相対強度が、主光源ランプ単独の場合よりも高くなり、視感的に、赤色光成分と、緑色光成分および青色光成分との色のバランスが良好となり、主光源ランプよりの放射光における青色光成分および緑色光成分が大きく犠牲にされることがなく、

その結果、高い色の均整度のカラー像を、高い照度で投影することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態におけるカラー像投影装置を示す説明図である。

【図2】 図1のカラー像投影装置の光源装置を示す説明図である。

【図3】 本発明の第2の実施の形態におけるカラー像投影装置の光源装置を示す説明図である。

【図4】 本発明の第3の実施の形態におけるカラー像投影装置の光源装置を示す説明図である。

【図5】 本発明の第4の実施の形態におけるカラー像投影装置を示す説明図である。

【図6】 本発明の第5の実施の形態におけるカラー像投影装置を示す説明図である。

【図7】 本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプの一例を示す説明用断面図である。

【図8】 本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプの他の例を示す説明用断面図である。

【図9】 本発明のカラー像投影装置の副光源ランプとして用いられるショートアーク型放電ランプを示す更に

(9)

15

他の例を説明用断面図である。

【図10】 本発明のカラー像投影装置に係る副光源ランプの分光特性を示す図である。

【図11】 本発明のカラー像投影装置に係る他の副光源ランプの分光特性を示す図である。

【図12】 本発明のカラー像投影装置から投射された光のスペクトルを示す図である。

【図13】 本発明の他のカラー像投影装置から投射された光のスペクトルを示す図である。

【図14】 反射型変調素子を用いた本発明のカラー像投影装置の一例を示す説明図である。

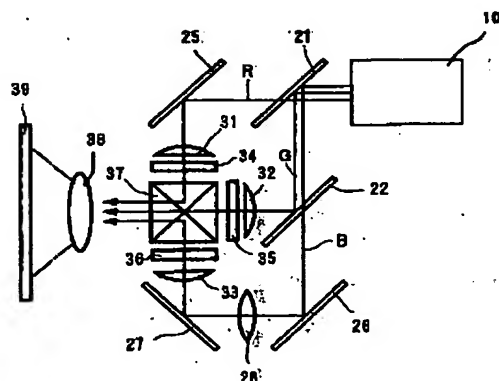
【図15】 反射型変調素子を用いた本発明のカラー像投影装置の他の例を示す説明図である。

【図16】 従来のカラー像投影装置を示す説明図である。

【符号の説明】

- 10、40、50 光源装置
 11 主光源ランプ
 12 副光源ランプ
 13、14 リフレクタ
 15、25、26、27、68、78 ミラー
 17 ロッドインテグレータ
 17A 入射端
 17B 出射端
 18、28、31、32、33、49、81、82、83、84 レンズ
 21、22、51、64、65、66、74、75、76 干渉フィルタ
 30 反射型変調素子
 34、35、36、85、86、87、88 非自己発光型空間変調素子
 37 合成プリズム
 38、91、92、93、94 投射レンズ

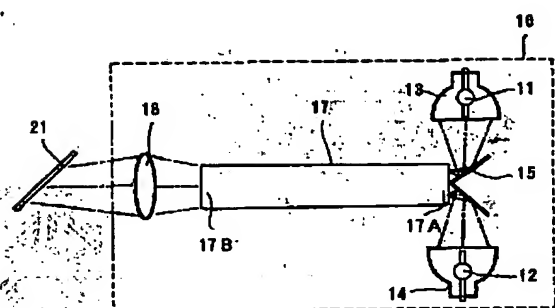
【図1】



16

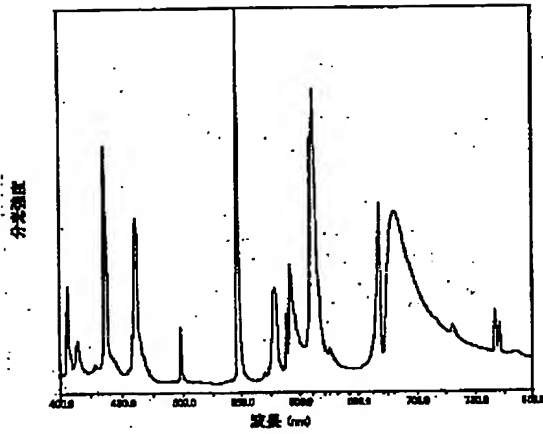
- 39 スクリーン
 41 フィルタ
 45 プリズムアレイ板
 46A、46B レンズアレイ板
 46、61、62、71、72 インテグレータ光学系
 48 偏光分離膜
 100、110、120 放電容器
 101、111、127 発光部
 102、113 封止部
 104、114 電極
 105 内部リード棒
 106 金属箔
 108 外部リード棒
 112 リング状部材
 115 封着ガラス部
 116 電極棒
 121 反射鏡
 122 金属部材
 123 窓部
 125 陽極
 126 陰極
 128 支持部材
 131 光源ランプ
 132 リフレクタ
 133 インテグレータ光学系
 134、135 干渉フィルタ
 136、137、138 ミラー
 139、141、142、143 レンズ
 145、146、147 非自己発光型空間変調素子
 148 合成プリズム
 149 投射レンズ
 150 スクリーン

【図2】

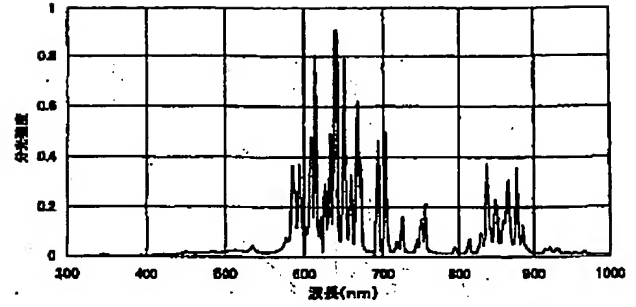


(11)

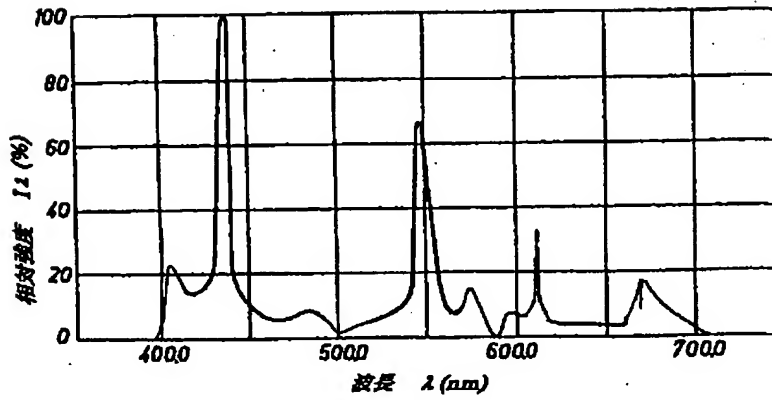
【図10】



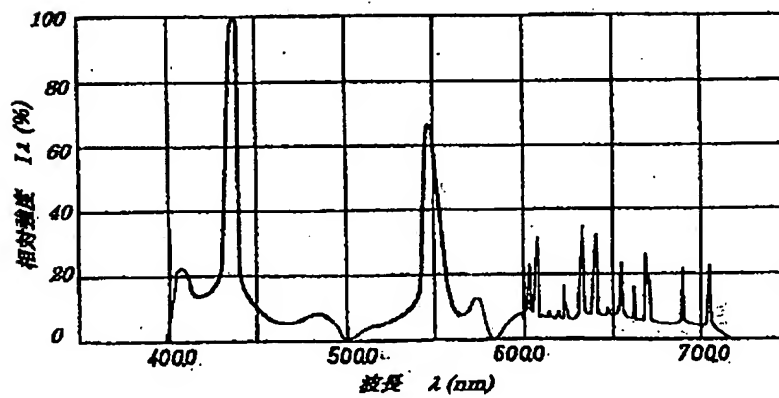
【図11】



【図12】

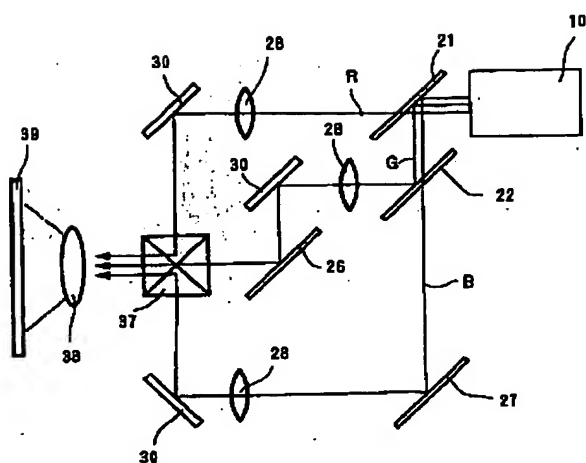


【図13】

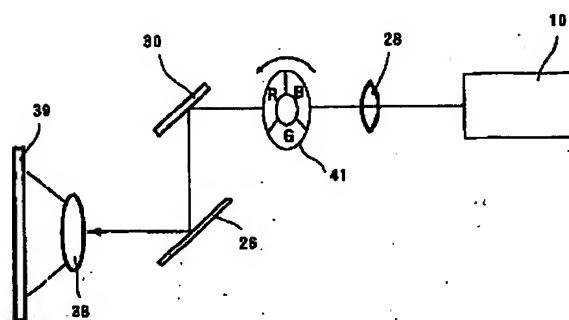


(12)

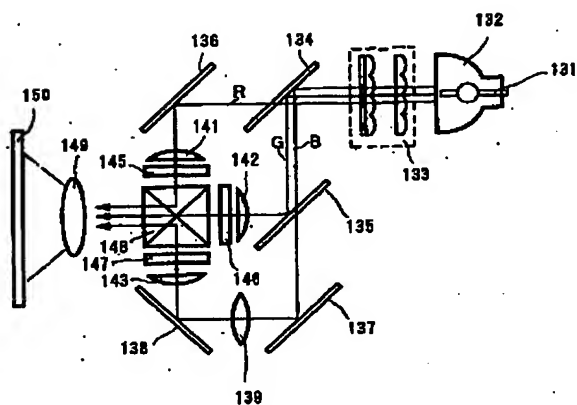
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 藤名 恭典
兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内